



③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
21.09.88 DD WP B 23 Q/319997

⑦1 Anmelder:  
VEB Werkzeugkombinat Schmalkalden, DDR 6080  
Schmalkalden, DD

⑦2 Erfinder:  
Reinhardt, Hermann, DDR 6081 Hohleborn, DD;  
Lützkendorf, Detlef, DDR 6085 Oberschöna, DD;  
Oechsner, Gerd-Werner, DDR 6215 Tiefenort, DD;  
Kürschner, Dietmar, DDR 6081 Grumbach, DD;  
Keller, Kurt, DDR 6090 Schmalkalden, DD; Gratz,  
Erhard, DDR 6081 Struth-Helmershof, DD; Dreßel,  
Eberhard, DDR 6080 Schmalkalden, DD; Ender,  
Gerhard, DDR 6081 Rosa, DD

⑤4 Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe

Die Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe zum Drehen, Bohren und Fräsen, insbesondere für Werkzeugköpfe kleiner Abmessungen und für manuellen Werkzeugwechsel, bestehend aus einem Werkzeughalter mit kegeliger Aufnahmebohrung und axialer ringförmiger, insbesondere kegeliger Anlagefläche sowie einer im Werkzeughalter angeordneten Spannschraube und einem Werkzeugkopf mit kegeligem Aufnahmezapfen und axialer ringförmiger, insbesondere kegeliger Anlagefläche und einer axialen Gewindebohrung, wobei die Kegelwinkel an Werkzeugkopf und -halter unterschiedlich groß sind und die Kegelmantelflächen während des Spannvorganges durch elastische Verformung des Aufnahmezapfens und/oder des Werkzeughalters zur gegenseitigen vollflächigen Anlage gebracht werden.

Die erfindungsgemäße Spanneinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kegelwinkel der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche (3) und des kegeligen Aufnahmezapfens (2) des Werkzeughalters (1) um einen vorbestimmten Winkelwert größer als die Kegelwinkel der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche (13) und der kegeligen Aufnahmebohrung (12) des Werkzeughalters (10) sind und der kegelige Aufnahmezapfen (2) in einem nahezu gleichen axialen Abstand zur axialen Anlagefläche (3) in der Kegelmantelfläche (5) mit einer Außenringnut (6) und in der Gewindebohrung (4) mit einer Innenringnut (7) versehen ist.

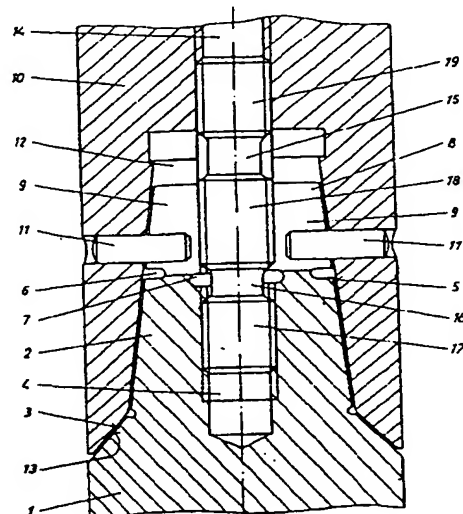


Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe zum Drehen, Bohren und Fräsen, insbesondere für Werkzeugköpfe kleiner Abmessungen und für manuellen Werkzeugwechsel, bestehend aus einem Werkzeughalter mit kegelförmiger Aufnahmebohrung und axialer ringförmiger, insbesondere kegelförmiger Anlagefläche sowie einer im Werkzeughalter angeordneten Spannschraube und einem Werkzeugkopf mit kegelförmiger Aufnahmezapfen und axialer ringförmiger, insbesondere kegelförmiger Anlagefläche und einer axialen Gewindebohrung, wobei die Kegelwinkel an Werkzeugkopf und -halter unterschiedlich groß sind und die Kegelmantelflächen während des Spannvorganges durch elastische Verformung des Aufnahmezapfens und/oder des Werkzeughalters zur gegenseitigen vollflächigen Anlage gebracht werden.

Aus der DE-PS 33 14 591 (B 23 B 31/04) ist eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe bekannt geworden, bei der der mit einem kegelförmigen Aufnahmezapfen und einer axialen ringförmigen Anlagefläche versehene Werkzeugkopf mit dem mit einer kegelförmigen Aufnahmebohrung und einer axialen ringförmigen Anlagefläche versehenen Werkzeughalter mittels einer Spannschraube verspannt wird. Der Kegelwinkel des Aufnahmezapfens ist geringfügig kleiner als der Kegelwinkel der Aufnahmebohrung, so daß beide am kleinsten Kegeldurchmesser zuerst zur Anlage kommen.

Die Gewindebohrung des Werkzeugkopfes ist im hinteren Teil aufgebohrt. Dadurch soll erreicht werden, daß sich der Aufnahmezapfen beim Spannen so weit elastisch verformen kann, daß die Kegelmantelflächen und axialen Anlageflächen von Werkzeugkopf und -halter zur vollflächigen gegenseitigen Anlage kommen.

Da eine solche Verbindung überbestimmt ist, kann der kegelförmige Aufnahmezapfen bei unvollständiger Anlage in der kegelförmigen Aufnahmebohrung, d. h. vorhandenem Radialspiel am größten Kegeldurchmesser über dieses Radialspiel ausweichen, was sich nachteilig auf die Bearbeitungsgenauigkeit auswirkt.

Um eine höhere Wechselgenauigkeit und eine größere Steifigkeit auch bei großen einseitig wirkenden Querkraften zu erreichen, ist auch schon vorgeschlagen worden, die ringförmigen axialen Anlageflächen von Werkzeugkopf und Werkzeughalter kegelförmig auszubilden. Damit wird zwar die Möglichkeit, daß der Werkzeugkopf über vorhandenes Spiel am größten Kegeldurchmesser des Aufnahmezapfens in radialer Richtung ausweichen kann, eingeschränkt, aber nicht ganz ausgeschlossen.

Ziel der Erfindung ist es, eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe zu entwickeln, die auch bei großen, einseitig wirkenden Querkraften eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit ermöglicht und eine hohe Lebensdauer hat.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe zu entwickeln, die eine spielfreie Verbindung von Werkzeugkopf und -halter ermöglicht, große Querkraften aufnehmen kann und eine hohe Rundlauf- und Wechselgenauigkeit hat. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kegelwinkel des kegelförmigen Aufnahmezapfens und der kegelförmigen ringförmigen axialen Anlagefläche um einen vorbestimmten Winkelwert größer als die Kegelwinkel der kegelförmigen Aufnahmebohrung und der kegelförmigen ringförmigen axialen Anlagefläche des Werkzeughal-

ters sind und der kegelförmige Aufnahmezapfen in nahezu gleichem axialen Abstand zur axialen Anlagefläche in der Gewindebohrung mit einer Innenringnut und in der Kegelmantelfläche mit einer Außenringnut versehen ist. Die Differenz der Kegelwinkel der kegelförmigen axialen Anlageflächen sowie des kegelförmigen Aufnahmezapfens und der kegelförmigen Aufnahmebohrung beträgt maximal 20°.

Der in die Gewindebohrung des kegelförmigen Aufnahmezapfens eingreifende Gewindeteil der im Werkzeughalter gelagerten Spannschraube ist in zwei Gewindeabschnitte untergliedert, wobei der vordere, in die Gewindebohrung vor der Innenringnut eingreifende Gewindeabschnitt eine große Gewindetoleranz und der in die Gewindebohrung hinter der Innenringnut im Endbereich des kegelförmigen Aufnahmezapfens eingreifende hintere Gewindeabschnitt eine kleine Gewindetoleranz aufweist.

Die Länge des vorderen Gewindeabschnittes ist vorzugsweise gleich dem Gewindedurchmesser, während die Länge des hinteren Gewindeabschnittes zweckmäßigerweise das 0,6- bis 0,9fache des Gewindedurchmessers beträgt.

Die Spannschraube kann auch als Differentialgewindeschraube ausgebildet sein, d. h., an Stelle des Kopfes ist ein in eine Gewindebohrung des Werkzeughalters eingreifender dritter Gewindeabschnitt vorgesehen, der eine andere Gewindesteigung aufweist. Zur besseren Übertragung von Drehmomenten ist der kegelförmige Aufnahmezapfen mit zwei sich bis zur Innen- und Außenringnut erstreckenden Mitnehmernuten versehen, in die zwei in den Werkzeughalter eingesetzte Mitnehmerstifte eingreifen.

Wird der Werkzeugkopf im Werkzeughalter aufgenommen, kommen die kegelförmigen ringförmigen axialen Anlageflächen und der kegelförmige Aufnahmezapfen in der kegelförmigen Aufnahmebohrung zunächst nur im Bereich der größten Kegeldurchmesser zur gegenseitigen Anlage. Bei dem nun folgenden axialen Verspannen von Werkzeugkopf und Werkzeughalter mittels der Spannschraube tritt eine solche elastische Verformung des Werkzeughalters ein, daß die kegelförmigen ringförmigen axialen Anlageflächen zur gegenseitigen vollflächigen Anlage kommen. Gleichzeitig wird der hintere Teil des kegelförmigen Aufnahmezapfens bedingt durch die Keilwirkung der Gewindegänge der Spannschraube und der Gewindebohrung sowie durch den im Bereich der Innen- und Außenringnut verringerten Querschnitt elastisch aufgeweitet und zur Anlage in der kegelförmigen Aufnahmebohrung gebracht. Damit wird eine hohe Rundlaufgenauigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen große einseitig wirkende Querkraften erreicht. Selbst bei sehr ungünstigen Toleranzen zwischen dem kegelförmigen Aufnahmezapfen und der kegelförmigen Aufnahmebohrung wird eine hohe Genauigkeit erreicht, da der kegelförmige Aufnahmezapfen an zwei voneinander entfernten Flächen, nämlich am größten und am kleinsten Kegeldurchmesser und außerdem an der axialen kegelförmigen Anlagefläche abgestützt ist.

Damit wird eine spielfreie Verbindung zwischen Werkzeugkopf und Werkzeughalter erreicht.

Nachstehend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1 die Seitenansicht der erfindungsgemäßen Spanneinrichtung im ungespannten Zustand im Schnitt,

Fig. 2 die Seitenansicht der erfindungsgemäßen Spanneinrichtung im gespannten Zustand im Schnitt.

Der Werkzeughalter 1 ist mit einem kegeligen Aufnahmezapfen 2 und einer kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 3 sowie im Aufnahmezapfen 2 mit einer koaxialen Gewindebohrung 4 versehen. Der kegelige Aufnahmezapfen 2 ist in nahezu gleichem axialen Abstand zur kegeligen axialen Anlagefläche 3 in seiner Kegelmantelfläche 5 mit einer Außenringnut 6 und in der Gewindebohrung 4 mit einer Innenringnut 7 versehen. Außerdem sind in den Endbereich 8 des kegeligen Aufnahmezapfens 2 diametral gegenüberliegend zwei sich bis zur Außen- und Innenringnut 6 und 7 erstreckende Mitnehmernuten 9 eingearbeitet, in die je ein im Werkzeughalter 10 befestigter Mitnehmerstift 11 ein- greift.

Der Werkzeughalter 10 ist entsprechend dem Werkzeugkopf 1 mit einer kegeligen Aufnahmebohrung 12 und einer kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 13 sowie einer koaxialen Gewindebohrung 14 versehen.

Die Kegelwinkel des kegeligen Aufnahmezapfens 2 und der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 3 des Werkzeugkopfes 1 sind um einen vorbestimmten Winkelwert von maximal 20° größer als die Kegelwinkel der kegeligen Aufnahmebohrung 12 und der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 13 des Werkzeughalters 10. Dadurch kommt, wie auf Fig. 1 ersichtlich, der Werkzeughalter 1 im ungespannten Zustand nur im Bereich der größten Kegeldurchmesser an der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 13 und in der kegeligen Aufnahmebohrung 12 des Werkzeughalters 10 zur Anlage.

Die Spannschraube 15 ist als Differentialgewindeschraube ausgebildet, wobei das in die Gewindebohrung 4 des Aufnahmezapfens 2 eingreifende Gewindeteil 16 in einen vorderen und hinteren Gewindeabschnitt 17 und 18 mit gleichem Gewindedurchmesser und gleicher Gewindesteigung jedoch unterschiedlichen Gewindetoleranzen unterteilt ist. Der in die Gewindebohrung 4 vor der Innenringnut 7 eingreifende vordere Gewindeabschnitt 17 hat eine größere Gewindetoleranz als der in die Gewindebohrung 4 im Endbereich 8 des kegeligen Aufnahmezapfens 2 eingreifende hintere Gewindeabschnitt 18. Die Spannschraube 15 ist mit einem dritten Gewindeabschnitt 19, der eine andere Gewindesteigung als das Gewindeteil 16 hat, in die Gewindebohrung 14 des Werkzeughalters 10 eingeschraubt.

Durch Anziehen der Spannschraube 15 wird der kegelige Aufnahmezapfen 2 weiter in die kegelige Aufnahmebohrung 12 gezogen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, wird dabei der Werkzeughalter 10, ermöglicht durch die geringe Wandstärke im Bereich der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 13, elastisch so weit verformt, daß diese zur vollflächigen Anlage mit der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche 3 des Werkzeugkopfes 1 kommt. Gleichzeitig wird der kegelige Aufnahmezapfen 2 auf Grund des im Bereich der Innen- und Außenringnut 6 und 7 und der Keilwinkel der aufeinander abgleitenden Gewindegänge der Gewindebohrung 4 und des hinteren Gewindeabschnittes 18 der Spannschraube 15 im Endbereich 8 elastisch aufgeweitet und zur Anlage in der kegeligen Aufnahmebohrung 12 gebracht. Die Spannkraft wird dabei nur über den hinteren Gewindeabschnitt 18 auf den kegeligen Aufnahmezapfen 2 übertragen, während der vordere Gewindeabschnitt 17 nur eine Sicherungsfunktion erfüllt und erst bei ungünstigen Toleranzverhältnissen zwischen dem kegeligen Aufnahmezapfen 2 und der kegeligen Aufnahmebohrung 12 zur Spannkraftübertragung wirksam wird.

Aufstellung der in der Erfindungsbeschreibung verwendeten Bezugszeichen

- 1 Werkzeugkopf
- 2 kegeliger Aufnahmezapfen des Werkzeugkopfes 1
- 3 kegelige axiale Anlagefläche des Werkzeugkopfes 1
- 4 Gewindebohrung im Aufnahmezapfen 2
- 5 Kegelmantelfläche des Aufnahmezapfens 2
- 6 Außenringnut des Aufnahmezapfens 2
- 7 Innenringnut des Aufnahmezapfens 2
- 8 Endbereich des Aufnahmezapfens 2
- 9 Mitnehmernuten des Aufnahmezapfens 2
- 10 Werkzeughalter
- 11 Mitnehmerstifte des Werkzeughalters 10
- 12 kegelige Aufnahmebohrung des Werkzeughalters 10
- 13 kegelige ringförmige axiale Anlagefläche des Werkzeughalters 10
- 14 Gewindebohrung im Werkzeughalter 10
- 15 Spannschraube
- 16 in die Gewindebohrung 4 eingreifender Gewindeteil der Spannschraube 15
- 17 vorderer Gewindeabschnitt des Gewindeteiles 16
- 18 hinterer Gewindeabschnitt des Gewindeteiles 16
- 19 dritter Gewindeabschnitt der Spannschraube 15

#### Patentansprüche

1. Spanneinrichtung für auswechselbare Werkzeugköpfe, insbesondere zum Drehen, Bohren und Fräsen, bestehend aus einem Werkzeughalter mit kegeliger Aufnahmebohrung und axialer ringförmiger, insbesondere kegeliger Anlagefläche, einer im Werkzeughalter angeordneten Spannschraube und einem Werkzeugkopf mit kegeligem Aufnahmezapfen und ringförmiger axialer, insbesondere kegeliger Anlagefläche sowie einer Gewindebohrung im Aufnahmezapfen, wobei die Kegelwinkel der kegeligen axialen Anlageflächen, des kegeligen Aufnahmezapfens und der kegeligen Aufnahmebohrung voneinander abweichen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kegelwinkel der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche (3) und des kegeligen Aufnahmezapfens (2) des Werkzeughalters (1) um einen vorbestimmten Winkelwert größer als die Kegelwinkel der kegeligen ringförmigen axialen Anlagefläche (13) und der kegeligen Aufnahmebohrung (12) des Werkzeughalters (10) sind und der kegelige Aufnahmezapfen (2) in einem nahezu gleichen axialen Abstand zur axialen Anlagefläche (3) in der Kegelmantelfläche (5) mit einer Außenringnut (6) und in der Gewindebohrung (4) mit einer Innenringnut (7) versehen ist.
2. Spanneinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Differenz zwischen den Kegelwinkeln der kegeligen ringförmigen axialen Anlageflächen (3 und 13) und zwischen dem kegeligen Aufnahmezapfen (2) und der kegeligen Aufnahmebohrung (12) nicht größer als 20° ist.
3. Spanneinrichtung nach Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in die Gewindebohrung (4) des kegeligen Aufnahmezapfens (2) eingreifende Gewindeteil (16) der Spannschraube (15) in einen in die Gewindebohrung (4) vor der Innenringnut (7) eingreifenden vorderen Gewindeabschnitt (17) mit großer Gewindetoleranz und in einen in die Gewindebohrung (4) hinter der Innenringnut (7) im Endbereich (8) des Aufnahmezapfens

(2) eingreifenden hinteren Gewindeabschnitt (18) mit kleiner Gewindetoleranz unterteilt ist.

4. Spanneinrichtung nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des vorderen Gewindeabschnittes (17) gleich dem Gewindenenn- 5  
durchmesser und die Länge des hinteren Gewindeabschnittes (18) gleich dem 0,6- bis 0,9fachen des Gewindedurchmessers ist.

5. Spanneinrichtung nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannschraube (15) 10  
mit einem dritten Gewindeabschnitt (19) mit von dem Gewindeteil (16) abweichender Gewindesteigung versehen und mit diesem in eine Gewindebohrung (14) im Werkzeughalter (10) eingeschraubt ist. 15

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

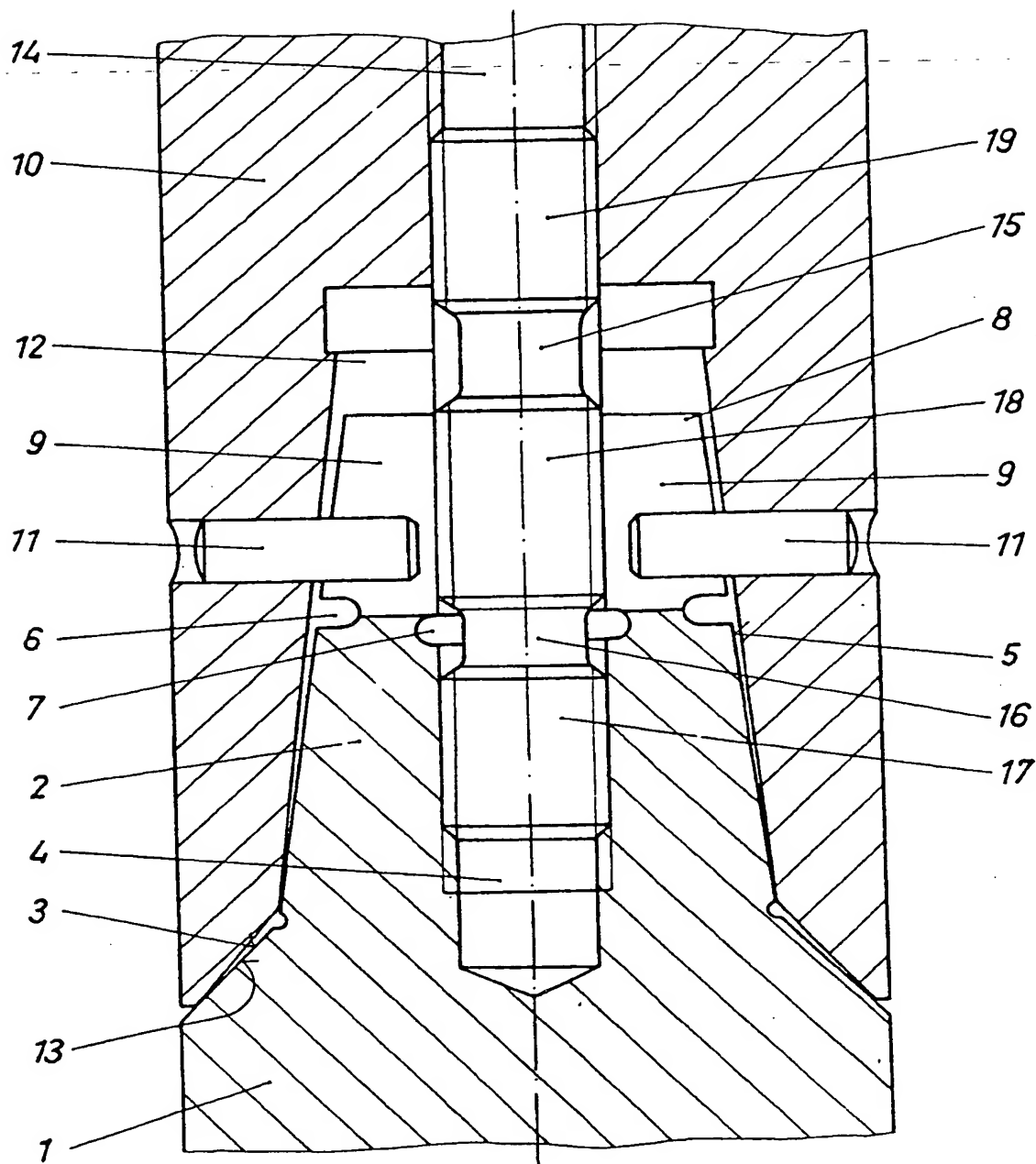


Fig. 1

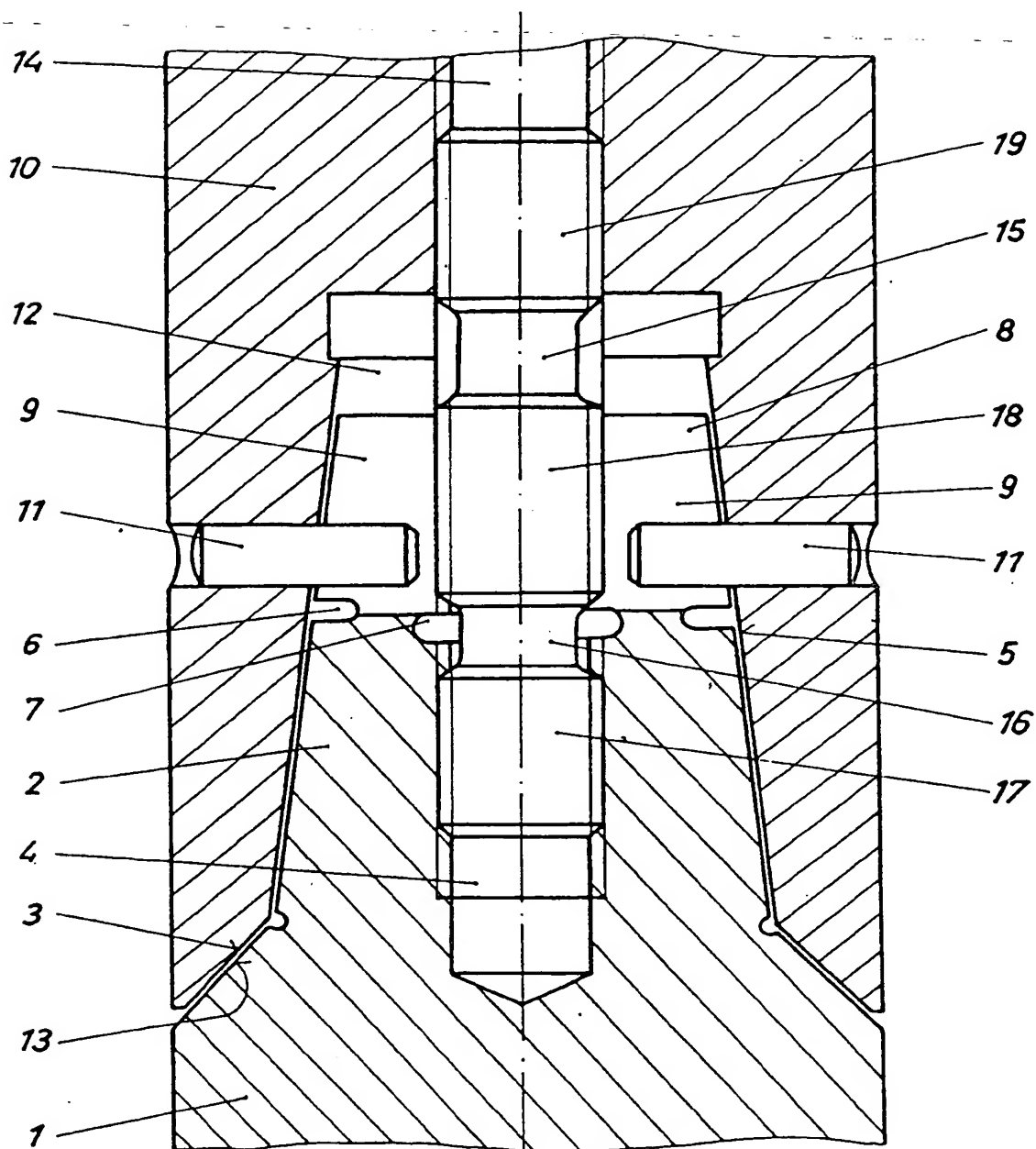


Fig. 2

## 54 Clamping device for replaceable tool heads

The invention relates to a clamping device for replaceable tool heads for turning, drilling and milling, especially for tool heads of small dimensions and for manual tool change, consisting of a tool holder with cone-shaped receiving hole and axial ring-shaped, especially cone-shaped contact surface and clamping screw mounted in the tool holder and a tool head with cone-shaped holding pin and axial ring-shaped, especially cone-shaped, contact surface and an axial threaded hole, whereby the cone angle on the tool head and bracket are of different sizes and that, during the clamping process, the cone envelope surfaces are brought into mutual contact by elastic deformation of the holding pin and/or the tool holder.

The clamping device according to the invention is characterized in that the cone angle of the cone-like ring-shaped axial contact surface (3) and the cone-like holding pin (2) of tool holder (1) are larger by a predetermined angle value than the cone angle of the cone-like ring-shaped axial contact surface (13) and the cone-shaped receiving hole (12) of the tool holder (10); and in a nearly equal axial distance from the axial contact surface (3), the cone-shaped holding pin (2) is provided in the cone envelope surface (5) with an outer ring groove (6) and in the threaded hole (4) with an inner ring groove (7).